

Direct melt spinning of nonwovens using aerodynamic drawing includes pressurized air chamber round spinneret that is accessible to operators

Publication number: DE19924508

Publication date: 2000-11-30

Inventor: GREISER WOLFGANG (DE)

Applicant: JOHNS MANVILLE INT INC (US)

Classification:

- **international:** *D01D5/098; D04H3/16; D01D5/08; D04H3/16; (IPC1-7):*
D04H3/02; D01D13/02

- **european:** D01D5/098B; D04H3/16

Application number: DE19991024508 19990528

Priority number(s): DE19991024508 19990528

Report a data error here

Abstract of DE19924508

Nonwovens are produced by aerodynamic drawing in vertical shafts or pipes (7) with conditioned air supplied from a pressurized chamber (2) surrounding the spinnerets (16). The chamber (2) is accessible to operators through an air lock (1). The pipes (7) make an air-tight seal with the chamber floor and have funnel-like ends (6,8).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 24 508 C 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
D 04 H 3/02
D 01 D 13/02

②1 Aktenzeichen: 199 24 508.8-26
②2 Anmeldetag: 28. 5. 1999
④3 Offenlegungstag: -
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 11. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑬ Patentinhaber:

Johns Manville International, Inc(n.d.Ges.d.Staates
Delaware), Denver, Col., US

⑭ Vertreter:

Luderschmidt, Schüler & Partner GbR, 65189
Wiesbaden

⑰ Erfinder:

Greiser, Wolfgang, 86356 Neusäß, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 34 00 847 C1
DE 24 06 321 B2
DE-GM 19 33 717
EP 01 50 024 A2

⑤4 Vorrichtung zum Herstellen eines Spinnvlieses durch Spinnen aus einer Überdruckkammer

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses durch Spinnen einer Schmelze eines fadenbildenden Polymers in eine unter Druck stehende Kammer und aerodynamisches Verstrecken der Fäden beschrieben, bei der die Druckkammer begehrbar gestaltet ist und der Zugang zu der Druckkammer über eine Schleuse erfolgt. In den Boden der Druckkammer sind Verstreckungsschächte eingelassen, die zur Aufnahme der gesponnenen Fäden und zur Verstreckung derselben und zum Weiterleiten der Fäden auf ein Transportband dienen.

DE 199 24 508 C 1

DE 199 24 508 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses durch aerodynamisches Verstrecken von aus der Spinnöse austretenden Fäden, sowie deren Verwendung zur Herstellung von Spinnvliesen.

Spinnvliese sind seit langem bekannt und werden entweder aus mechanisch oder aus aerodynamisch abgezogenen und verstreckten Fäden bzw. Fadenscharen hergestellt, die auf einem Transportband in Streutextur abgelegt werden. Das Vlies kann dann auf verschiedene Weise verfestigt werden. Die aerodynamische Herstellungsweise hat gegenüber dem mechanischen Verstrecken den Vorteil, daß die Fäden direkt in Wirrwarrlage auf dem Transportband abgelegt werden können.

Es gibt bereits eine ganze Reihe von Verfahren die aerodynamisch arbeiten. So wird z. B. in der DE 24 06 321 B2 eine Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus wirr verteilten Endlos-Polyamid-6-Fäden beschrieben, bei der die Fäden von der Spinnöse herkommend in einen Injektorkanal eintreten. Die Vorrichtung arbeitet mit Primärluft, Sekundärluft und Tertiärluft, was äußerst energieaufwendig und kompliziert ist.

In der DE 34 00 847 C1 wird eine weitere Vorrichtung zur Herstellung von Spinnvliesen aus aerodynamisch verstreckten Fäden beschrieben, bei der ebenfalls mit mehreren Luftströmen gearbeitet wird. Zur Optimierung des Verfahrens ist es notwendig, die benötigten Luftströme in Teilströme aufzuteilen. Auch hier ist der Luftverbrauch hoch, und es ist kompliziert und schwierig, die einzelnen Teilluftströme so zu regeln, daß gleichmäßige Fäden erhalten werden.

In dem DE-GM 19 33 717 wird eine Vorrichtung beschrieben, die zur Herstellung synthetischer Fäden im Schmelzspinnverfahren dient. Die Vorrichtung dient zum Abkühlen der aus einer Spinnöse ausgepreßten, geschmolzenen synthetischen Fäden und besteht im Wesentlichen aus einem Abschreckschacht, der zwischen der Spinnöse und der Konvergenzföhrung angeordnet ist und der aufeinanderfolgend einen rechteckigen, einen nach innen verjüngten und einen rohrförmigen Längsabschnitt aufweist, wobei der rechteckige Abschnitt eine Vorderwand, eine Rückwand und Seitenwände aufweist und in der Rückwand und in der Vorderwand Öffnungen zum Eintritt von Abschreckmitteln und Außenluft vorhanden sind. Die Vorderwand weist eine Tür auf, die geöffnet werden kann. Es wird in diesem Gebrauchsmuster jedoch an keiner Stelle erwähnt, daß es möglich ist, daß durch diese Tür Bedienungspersonal in den Schacht gelangen kann, geschweige denn, daß eine Schleuse vorgesehen ist, die zum Begehen einer unter Druck stehenden Kammer dienen sollte. Ferner wird in diesem Gebrauchsmuster an keiner Stelle etwas von der Herstellung von Vliesen gesagt.

In der EP 0 150 024 A2 schließlich wird eine Vorrichtung zum Herstellen eines Spinnvlieses nach dem Vorhangspinnen beschrieben, das mit einer Überdruckkammer arbeitet die mit den Schmelzspinnösen gasdicht verbunden ist. Die Überdruckkammer verjüngt sich schwach konisch zu einem Verstreckschacht, beidseitig zu den aus der Spinnöse austretenden Fäden wird Luft eingeblasen, die vorzugsweise mittels Luftjalousien schräg auf die Fäden gerichtet ist und die die austretenden Fäden in den schwach konisch gestalteten Verstreckschacht drückt und dort verstreckt.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, daß man beim Anfahren eine der beiden Wände des konischen Teils und des Verstreckschachtes weglassen oder wegschieben muß, zum anderen ist es schwierig, bei Spinnstörungen die Störungen zu beseitigen. Auch ist das Reinigen der Düsen ebenfalls

problematisch, da die Überdruckkammer mit den Düsen gasdicht verbunden sind und somit ein Zugang zu der Austrittsfläche der Düse kompliziert ist. Auch stellt das Beobachten der Düsenaustrittsflächen Probleme dar.

Obwohl bereits eine ganze Reihe von Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Spinnvliesen aus aerodynamisch verstreckten Fäden bekannt sind, besteht noch ein Bedürfnis nach verbesserten Vorrichtungen bzw. Verfahren zur Herstellung derartiger Vliese.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die mit geringerem Luftverbrauch, d. h. mit geringerem Energieaufwand auskommt, die ferner eine einfache Kontrolle des Spinnvorganges erlaubt und mittels derer das Anspinnen und auch das Säubern von einzelnen Spinnstellen möglich ist, ohne daß die gesamte Anlage abgestellt werden muß. Aufgabe der Erfindung ist es ferner eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der es möglich ist, mit vielen Spinnstellen unter konstanten Bedingungen für jede einzelne Spinnstelle und das aerodynamische Verstrecken zu arbeiten und die sowohl für das Vorhangspinnen als auch das Spinnen mit üblichen runden oder sonstigen Düsen geeignet ist. Aufgabe der Erfindung ist es ferner eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche mit geringen Überdrücken auskommt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses durch Spinnen einer Schmelze eines fadenbildenden Polymers durch Düsenöffnungen in eine unter Druck stehende Kammer und aerodynamisches Verstrecken der Fäden in Verstreckungsschächten oder Verstreckungsrohren und Ablegen der Fäden auf ein Transportband, wobei die Druckkammer gasdicht mit den Düsen verbunden und als begehbare Kammer gestaltet ist und eine oder mehrere zum Begehen der Kammer dienende Schleusen und eine oder mehrere Zuföhrungen zum Einleiten von Druckluft in die Kammer sowie gegebenenfalls Zuföhrungen zum Einleiten von Luft zum Anblasen der Fäden und gegebenenfalls zum Temperieren und/oder Klimatisieren aufweist und die Druckkammer in den Boden der Kammer eingelassenen rohr- oder schlitzförmige Fallschächte mit Öffnungen zur Aufnahme der Fäden innerhalb der Druckkammer aufweist. Vorzugsweise weisen die als Fallschächte dienenden Verstreckungsrohre trichterförmige Öffnungen auf. Die als Fallschächte dienenden Verstreckungsschächte sind vorzugsweise rechteckig gestaltet. Sie weisen vorzugsweise schlitzförmige Öffnungen auf, die vorzugsweise Öffnungswinkel von 30 bis 70° haben.

Es ist vorteilhaft, wenn die Vorrichtung Anblaskörper zum Anblasen der Fäden von zwei Seiten aufweisen. Bevorzugt sind die Anblaskörper in einem Abstand von 5 bis 80 cm unterhalb der Düsenaustrittsfläche angeordnet. Es ist vorteilhaft, wenn die Öffnungen der Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre einen Abstand zur Düsenaustrittsfläche der Düse von 100 bis 200 cm aufweisen.

Die Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre sind in dem Boden der Druckkammer eingelassen. Dabei können diese Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre in die Druckkammer mehr oder weniger weit hereinragen. Dabei kann auch der Bedienungskomfort eine Rolle spielen. Vorteilhaft ragen die Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre 60 bis 80 cm über den Boden heraus. Dieser Abstand erlaubt ein einfaches, bequemes Bedienen durch das Personal.

Die Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre weisen unterhalb des Bodens der Druckkammer vorzugsweise eine solche Länge auf, daß der Abstand zwischen den Austrittsöffnungen der Schächte bzw. Rohre und dem Transportband möglichst gering, vorteilhafterweise 100 bis 700 mm groß ist.

Die Erfindung wird anhand der Abb. 1 und 2 näher erläutert.

In Abb. 1 bedeutet 1 eine Schleuse, durch die das Bedienungspersonal in die Druckkammer gelangen kann, ohne daß es in der Druckkammer zu einem merklichen Druckabfall kommt. Die Schleuse kann mit einer Zuführung 15 für Druckluft versehen sein, die dazu dient die Schleuse auf den Druck zu bringen, der in der Druckkammer 2 herrscht. Die Druckkammer wird durch die Einrichtung 5 mit Druckluft versorgt. Es reicht im allgemeinen aus, daß der Druck in der Druckkammer in der Größenordnung von 0,5 bar Überdruck liegt. 3 stellen die Spinnbalken mit Spinnpacks dar mit Spinn Düsen 16, durch deren Düsenlöcher die Spinnmasse in die Druckkammer extrudiert wird. Durch die Einrichtung 10 kann Luft zum Anblasen der Fäden in die Kammer gefördert werden, es ist auch möglich, durch die gleiche oder weitere entsprechende Zuführungen temperierte oder klimatisierte Luft einzuleiten und gegen die Fäden zu blasen, z. B. um einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt zu gewährleisten. 4 stellen Anblaskörper dar, 6 sind die Öffnungen zu dem Verstreckschacht bzw. Verstreckungsrohr, 8 ist die Fadenablage und 9 das Transportband, auf dem die Fäden abgelegt werden, 7 sind Verstreckungsrohre mit trichterförmigen Öffnungen 6.

Abb. 2 zeigt eine Ausführungsform für das Vorhangspinnen mit schlitzförmigen winklig geöffneten Öffnungen und einem rechteckig gestalteten Verstreckungsschacht 12, der Breitschlitzöffnungen 11 besitzt, die Abwinklungen 18 aufweisen können. Der Öffnungswinkel der Abwinklungen liegt vorzugsweise zwischen 30 bis 70°. Der Verstreckungsschacht zeigt an seinem unteren Ende eine sich erweiternde Öffnung, die ein abgewinkeltes Ende 14 besitzt. 13 ist eine Absaugvorrichtung mit der die aus dem Verstreckschacht austretende Luft abgesaugt und zur Wiederverwertung rückgeführt werden kann.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einem Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses. Das Verfahren besteht darin, daß man eine geschmolzene fadenbildende Spinnmasse durch Düsen in eine Druckkammer extrudiert, welche begehrbar gestaltet ist und mit einer oder mehreren Schleusen zum Begehen versehen ist, wobei die Druckkammer gasdicht mit den Düsen verbunden ist, und man die aus den Düsenöffnungen austretenden Fäden aerodynamisch mit Hilfe der unter Druck stehenden Luft durch Verstreckungsschächte oder Verstreckungsrohre unter Verstreckung auf ein Transportband leitet.

Begehrbar im Rahmen der Erfindung bedeutet, daß die Überdruckkammer eine solche Höhe aufweist, daß sich das Bedienungspersonal innerhalb der Druckkammer bewegen kann, d. h. daß die Druckkammer bevorzugt eine Höhe von mindestens 1,50 m vorzugsweise mindestens 2 m aufweist. Auf diese Weise ist es möglich, daß das Bedienungspersonal ungehindert durch die Druckkammer gehen kann und somit in der Lage ist, sowohl problemlos das Anspinnen vorzunehmen, d. h. den aus der Düse austretenden Faden in die Öffnung der Verstreckungsschächte einzuführen, die Düsenaustrittsflächen zu beobachten und falls notwendig auch zu reinigen. Da der für das aerodynamische Verstrecken benötigte Druck nur etwa 0,5 bar Überdruck beträgt, ist es dem Bedienungspersonal ohne weiteres möglich sich ohne Gefahr eine Zeit lang in der Druckkammer aufzuhalten.

Die Druckkammer ist durch die Schleuse zugänglich. Die Schleuse verhindert, daß es beim Eintreten in die Druckkammer zu größeren Druckschwankungen kommt, d. h. der Spinnvorgang braucht nicht unterbrochen zu werden bzw. es treten beim Eintreten und Begehen der Druckkammer keinerlei Schwankungen in der Produktion auf. Die Schleuse

kann durch eine separate Druckzuführung auf den Druck gebracht werden, der in der Druckkammer herrscht. Es ist aber auch möglich, von der Druckkammer her die Schleuse auf einen entsprechenden Überdruck zu bringen, dabei kommt es kaum zu einer nennenswerten Druckschwankung in der Druckkammer, da das Volumen der Druckkammer gegenüber dem Volumen der Schleuse relativ groß ist.

Die Verstreckung der Fäden wird dadurch bewirkt, daß die unter Druck stehende Luft die Fäden in den Verstreckungsrohren bzw. Verstreckungsschächten beschleunigt, d. h. daß die Luft wie eine Kraft auf die Fäden einwirkt. Das Ausmaß der Verstreckung hängt ab, von der Geschwindigkeit mit der die Luft durch die Verstreckungsrohre bzw. Verstreckungsschächte strömt. Dies ist wiederum abhängig vom Überdruck in der Druckkammer und auch von dem Durchmesser der Verstreckungsrohre bzw. Verstreckungsschächte.

Die Fallrohrlänge sollte im allgemeinen mindestens 1 m betragen; bevorzugt ist die Fallrohrlänge 180 bis 400 cm.

Der Fallrohrinnendurchmesser bzw. der innere Abstand der Wände bei den Verstreckungsschächten kann ebenfalls variiert werden. Es ist möglich, bei gegebenem Kammerdruck durch den Fallrohrinnendurchmesser bzw. den inneren Abstand der Wände die Luftgeschwindigkeit im Verstreckungsschacht bzw. Verstreckungsrohr zu beeinflussen.

In den Verstreckungsrohren, auch Fallrohre genannt, oder Verstreckungsschächten findet die Verstreckung der Filamente statt. Die sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit durch die Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre bewegende Luft übt eine Verstreckkraft auf die Filamente aus. Die erforderlichen Parameter wie Druck im Verstreckungsschacht, Länge des Schachtes bzw. Rohres, Durchmesser bzw. Schlitzweite hängen vom erstrebten Titer, Verstreckungsgrad usw. ab und können durch einfache Vorversuche von einem Durchschnittsfachmann ohne weiteres bestimmt werden.

Der Verstreckungsschacht hat im allgemeinen eine geringe Weite und ist so ausgelegt, daß die freie Fläche pro Filament bei einer Größenordnung von 1 mm² liegt. Selbstverständlich sind auch noch größere oder kleinere Werte möglich. So ist eine brauchbare lichte Weite beispielsweise 2 mm.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. nach dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich alle üblichen Titer herstellen, insbesondere auch solche im Bereich von 3 bis 5 dtex, zum Beispiel 3,6 dtex.

Die Festigkeit und Dehnung und auch Schrumpfwerte sowie die Orientierung sind ebenfalls durch Einstellung der Verfahrensparameter steuerbar. So lassen sich beispielsweise spezielle Reißfestigkeiten von 0,32 N/tex, Reißdehnungen von 70%, Schrumpf bei 200° von 4% und eine Orientierung, gemessen als Doppelbrechung, von 103×10^{-3} erreichen.

Die mittlere Luftgeschwindigkeit (m/min) kann beispielsweise in einem Fallrohr mit einem Durchmesser von 14 mm und einer Fallrohrlänge von 3,692 m durch Variieren des Fallrohrdrucks von 300 bis 600 mbar auf etwa 5.700 bis 7.500 variiert werden.

So ist es möglich, die Verstreckung und damit die mechanischen Eigenschaften der erhaltenen Fäden zu variieren.

In ähnlicher Weise können die Eigenschaften beeinflusst werden, beispielsweise durch Verwendung einer anderen Fallrohrlänge.

Es war besonders überraschend, daß es mittels der Erfindung möglich ist, vorteilhaft aerodynamisch verstreckte Fäden für die Vliesherstellung zu gewinnen. Da die Vorrichtung den gesamten Raum der Druckkammer als Drucklieferant umfaßt, werden alle Verstreckdüsen mit dem gleichen Druck versehen, so daß sehr einheitliche Fäden entstehen.

Bei Störungen an einer Spinnstelle oder an einer Verstreckdüse kommt es praktisch zu keinen Druckschwankungen, so daß die Produktion der übrigen Filamente mit gleicher Qualität und mit gleichen Eigenschaften weiter gehen kann.

Da die Anblasluft ebenfalls zum Aufbau des Drucks in der Kammer beiträgt, arbeitet die Vorrichtung besonders wirtschaftlich. Sie ist, was den Energieverbrauch und Luftverbrauch betrifft, den bekannten Vorrichtungen die mit verschiedenen Luftzuführungen arbeiten, bei denen Injektordüsen zum Einsatz gelangen, überlegen.

Gemäß der Erfindung können alle üblichen fadenbildenden Polymere, die sich für das Schmelzspinnen eignen, versponnen werden. Besonders geeignet sind Polyamide wie Polyamid 6 und Polyamid 66, Polyester insbesondere Polyethylenterephthalat und entsprechende Copolyester.

Durch Variieren der Verfahrensparameter wie Druckluft, innerer Durchmesser der Verstreckungsrohre bzw. Verstreckungsschächte lassen sich auch die Eigenschaften der Fäden steuern. So ist es möglich, Filamente zu erhalten deren Dehnungen zwischen 40 und 300% liegt. Auch die Festigkeit kann durch die Verfahrensbedingungen gesteuert werden, wobei die Festigkeit mit zunehmender Verstreckung ebenfalls zunimmt.

Patentansprüche

25

1. Vorrichtung zur Herstellung eines Spinnvlieses durch Spinnen einer Schmelze eines fadenbildenden Polymers durch Düsenöffnungen in eine unter Druck stehende Kammer und aerodynamisches Verstrecken der Fäden in Verstreckungsschächten oder Verstreckungsrohren und Ablegen der Fäden auf ein Transportband, wobei die Druckkammer gasdicht mit den Düsen verbunden und als begehbare Raum gestaltet ist und eine oder mehrere zum Begehen der Kammer dienende Schleusen und eine oder mehrere Zuführungen zum Einleiten von Druckluft in die Kammer sowie gegebenenfalls Zuführungen zum Einleiten von Luft zum Anblasen der Fäden und gegebenenfalls zum Temperieren und/oder Klimatisieren aufweist und die Druckkammer in den Boden der Kammer eingelassene rohr- oder schlitzförmige Fallschächte mit Öffnungen zur Aufnahme der Fäden innerhalb der Druckkammer aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Fallschächte dienenden Verstreckungsrohre trichterförmige Öffnungen aufweisen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstreckungsschächte rechteckig gestaltet sind und schlitzförmige Öffnungen aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die schlitzförmigen Öffnungen Abwinkelungen mit einem Öffnungswinkel von 30 bis 70° aufweisen.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung Anblaskörper zum Anblasen der Fäden von 2 Seiten aufweisen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anblaskörper in einem Abstand von 5 bis 80 cm unterhalb der Düsenaustrittsfläche angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen der Verstreckungsschächte bzw. Verstreckungsrohre einen Abstand zur Düsenaustrittsfläche der Düsen von 100 bis 200 cm aufweisen.

8. Verwendung der Vorrichtung nach mindestens ei-

nem der Ansprüche 1 bis 7 zur Herstellung von Spinnvliesen durch aerodynamisches Verstrecken von aus der Spindüse austretenden Fäden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

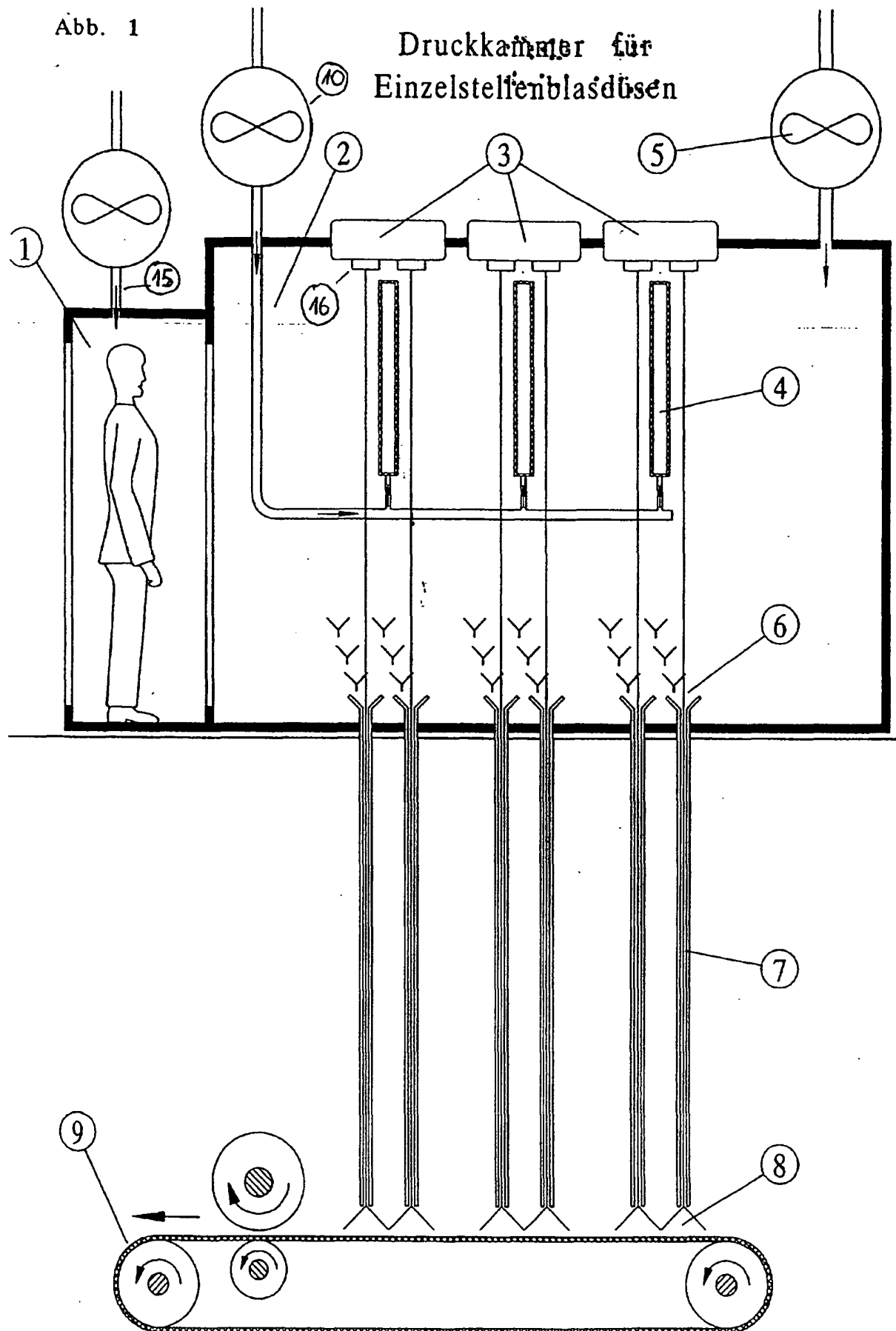


Abb. 2

Druckkammer für
Schlitzblasdüsen